用藥劑處理幹部樹皮防除柑橘害蟲研究

陶 家 駒　　吳 國 家

一、前　　言

依據臺灣省植物保護技術審議委員會審定五十七年度植物保護推廣方法 120～124 頁，柑桔害蟲防治有殼類介殼蟲、無殼類介殼蟲、粉介殼蟲類、蚜蟲類、木蝨、粉蝨類、潛蛾、紅蜘蛛類、銹蜱、椿象類等 10 類主要害蟲防治藥劑有馬拉松、高級夏油、大滅速、福木松、麥那松（三福）、福賜米同（大滅克隆）、殺速同（益加津）、米賜多愛、固殺松、四達峯(鐵定旺)、克氯苯、開路生、愛殺松、賜滅多、尅都滅、日曹爾、魔立死、蟎多靈、滅蟎靈、鋅乃浦、石灰硫黃合劑、可濕性硫黃粉等22種殺蟲殺蟎劑，五十八年度殺蟎劑，又增加亞殺蟎、新殺蟎、必斯靈等 3 種，共計25種。

又依據原書 192～193 頁防治參考資料柑桔害蟲防治曆一、二、四 3 條至少防治 6 次，實際一年防治10次以上。由此可知柑桔害蟲種類之複雜，殺蟲藥劑之多，防治次數之多。雖至今日臺灣農民教育日益發達，農村建設日益進步，農業收入日益提高，青年柑農接受此項複雜柑桔害蟲防治技術，並欲達到柑桔果實質優量多目的（氣候因子除外），實非易事。加以道高一尺，魔高一丈之柑桔紅蜘蛛及半圓堅介殼蟲、時時地地產生抗藥小種，柑農必須採行變化無窮之藥劑防治方法，如藥劑之混合，更換、輪流使用，事前作預防或及時，連續等等之撒布措施，但是紅蜘蛛仍難得有效控制。

柑農又為及時，快速、全面、徹底撒布藥劑，對於柑桔生長於山坡地之給水，調配藥液設施，撒布工具，投資既多，保養又費，確佔今日生產柑桔成本最多之一頁。

二、試 驗 經 過

現代有機磷劑中不少為官能殺蟲及殺蟎劑，如上述 25 種殺蟲殺蟎劑中之大滅速、福木松、麥那松、福賜米同、殺速同、米賜多愛、日曹爾、安必豐等 8 種，幾佔柑桔害蟲用藥種類之¼，其中除麥拉松為可濕性粉劑，用水稀釋至12.5%濃度，塗布於當年嫁接盧金剛、吉發橙類之酸桔根砧上，防治當時出現之大桔蚜及潛蛾幼蟲無效。大滅速等 5 種官能殺蟲劑均為乳劑，亦用水稀釋至12.5%，作同樣塗布，對於大桔蚜及潛蛾幼蟲頗為有效，但因為乳劑，多少發生藥害，不能採用。幸運的同時參加試驗之官能殺蟲殺蟎劑中，又有水溶性劑之必爾靈、愛速靈、繁米松（担爾魂）、CS6858，以同樣濃度及方法處理，防治大桔蚜及潛蛾幼蟲，頗為滿意，惟 CS6858 藥害太重、必爾靈毒性太高、繁米松效果稍遜，僅有愛速靈殺蟲效果最佳，較安全與持久，故以愛速靈作較為擴大之試驗與示範。

57 年應用愛速靈防治潛蛾幼蟲、褐圓介殼蟲、木蝨、銹蜱均有效果，並有詳細報告，同年7月28、8月11及9月7日於臺北木柵一、二年生柳橙、盧金剛、吉發 500 餘株作 3 次塗布樹幹處理，獲得蚜蟲類、潛蛾幼蟲、銹蜱、紅蜘蛛等防治，58年4月25、5月2、10、21、25、6月1、4，7月6，8月11，9月3及15日作重點塗布及6月11日作全面塗布，600 餘株之嫩芽葉獲得保護，未見紅蜘蛛成災與銹蜱為害。

58年主要柑桔害蟲類中，角肩椿象、紅蜘蛛、潛蛾幼蟲、褐圓介殼蟲及銹蜱分別作初次或再次深入試驗，對於防治害蟲種類及使用技術等方面，又獲不少心得，特為報告如下:

三、試 驗 對 象

㈠　角肩椿象角

肩椿象爲柑橘害蟲類中最難防治之蟲類，過去僅在淸晨或宿雨初晴時用網捕殺，俟後撒布大滅速、福賜米同或加保利防治，但用後引起紅蜘蛛大害，得不償失。此次試驗動機，在一偶然機會中，即於臺北石碇葉金成雪柑園中，7月22日應用愛速靈同樣濃度及方法，作褐圓介殼蟲及銹蜱防治示範，4星期後8月18日檢查效果時，發現處理區概未見角肩椿象，對照區果實上有角肩椿象成蟲及若蟲不少，並正在吸食果汁，因此推測愛速靈可能有防治角肩椿象功效，乃於8月22日在臺北木柵荷泉農場12年生雪柑及晚輪夏，作愛速靈同樣濃度及方法防治角肩椿象試驗。

在處理前，尋覓有角肩椿象正在吸害果實之枝條，連枝帶果用直徑 23cm，長55cm 之通氣尼龍網袋套紮之，共計8株8枝，套紮妥當後，隨即塗布12.5%愛速靈於樹幹分枝處四周，每株塗布20cc左右，一星期後8月30日及二星期後9月6日啓袋檢查角肩椿象死活情形，詳如表一：

表一： 愛速靈防治角肩椿象記錄　　58年8、9月於臺北

處理	供試蟲數	死亡蟲數	死亡率	備考
愛速靈	39	38	97.43	成蟲3頭、若蟲36頭、二星期後檢查，所存一頭亦死
對照	8	—	—	成蟲8頭，完全活着，並有產卵。

觀表一所示：採用愛速靈同樣濃度及方法防治角肩椿象，不論成蟲或若蟲，可在一星期內吸食果汁後死亡，與愛速靈防治其他主要柑桔害蟲同樣有效。

對照組8頭成蟲生活正常，携回所內，以同樣方法，分飼於有果實之桶柑、檸檬及葡萄柚上，待適應後次日，將一部份依前法處理，每日觀察一次，至第4日全部死亡，而對照組至起稿時10月7日止，雖經9月26日艾爾西及10月1日芙勞西兩次颱風之襲擊，已生存37天，由此更可證明愛速靈防治角肩椿象之確實，比過去防治該蟲方法之省力與可靠。

㈡ 柑桔紅蜘蛛

本試驗於本所園藝系溫室內擧行，採用1年生廣東檸檬實生苗，以愛速靈同樣濃度及方法，於8月12日處理。處理前當日及處理後一、二、三、四星期檢查20枚葉片上之柑桔紅蜘蛛生存成蟲、若蟲及卵數，詳如表二。

表二： 愛速靈防治柑桔紅蜘蛛記錄　　58年8、9月於臺北

蟲期	處理	處理當日（8月12日）	處理後一星期（8月19日）	二星期（8月26日）	三星期（9月2日）	四星期（9月9日）
成蟲	愛速靈	45	—	—	5	1
成蟲	對照	42	52	26	41	32
成蟲	減少密度	—	100.00	100.00	88.61	97.08
若蟲	愛速靈	82	6	1	15	4
若蟲	對照	76	55	55	49	38
若蟲	減少密度	—	89.88	98.31	71.62	90.24
卵	愛速靈	97	9	4	7	9
卵	對照	83	236	152	69	50
卵	減少密度	—	96.73	97.74	91.31	84.59

觀表二所示：採用愛速靈同樣濃度及方法，處理柑桔樹幹，可以防治柑桔紅蜘蛛，並似可代替過去之撒布方法，以策安全。

(三) 銹蜱

採用愛速靈同樣濃度及方法，防治銹蜱，57年已有詳細記錄，58年仍以同樣濃度及方法，惟作塗布部位不同處理，測定防治銹蜱效果，有否不同。

本測定於８月22日在臺北木柵荷泉農場舉行，選用12年生雪柑及晚輪夏，分別塗布於樹幹基部或樹幹分枝四周，每株使用20cc左右，經４星期及６星期後，每株檢查10個果實上之一個手放大鏡面下之銹蜱頭數，詳如表三。

表三： 愛速靈防治銹蜱記錄　　　58年８、９月於臺北

處理	四星期後（９月19日檢查）		六星期後（10月３日檢查）	
	樹幹基部	樹幹分枝	樹幹基部	樹幹分枝
愛速靈	27.00	14.50	15.00	4.50
對照	37.50	37.50	78.75	78.75

觀表三所示，塗布愛速靈於柑桔樹幹基部，防治銹蜱效果，不如塗布於樹幹分枝爲有效。此項事實，由於樹幹基部角質層細胞，大多死亡，官能殺蟲劑滲透、擴散、移運作用減低，因之官能殺蟲作用不如塗布於樹幹分枝上者爲快速與有效。

(四) 褐圓介殼蟲

應用愛速靈同樣濃度及方法，防治褐圓介殼蟲，57年已有詳細記錄，非常有效。58年７月18及22日分別於臺北木柵及石碇二地，在高溫多雨，猩紅菌寄生褐圓介殼蟲高度環境下，再如前處理12年生雪柑，４星期後８月16日檢查５枚葉片上二者控制褐圓介殼蟲比率，詳如表四。

表四： 愛速靈及猩紅菌控制褐圓介殼蟲記錄　　　58年７、８月於臺北

地點	處理	觀察蟲數	死亡頭數	死亡率	猩紅菌寄生頭數	寄生率	生存頭數	生存率
木柵	愛速靈	515	138	26.79	377	73.20	—	—
石碇	愛速靈	687	414	60.26	271	39.44	2	0.29
石碇	加必隆	648	277	42.75	371	57.25	—	—
石碇	對照	433	66	15.24	120	27.71	247	57.04

觀表四所示，可知在高溫多雨季節中，褐圓介殼蟲雖被猩紅菌寄生高達 28～39% 之多，但尙有57%生存，此時如行愛速靈同樣濃度及方法處理，幾可完全控制褐圓介殼蟲，而生存之二頭褐圓介殼蟲亦被黃金小蜂寄生，此種現象不能不歸功於愛速靈採用塗布方法，與黃金小蜂無影響所致。

(五) 潛蛾幼蟲

應用愛速靈同樣濃度及方法，防治柑桔潛蛾幼蟲，57年已有詳細記錄，惟如何處理達到最有效防治，有待進一步試驗。

本試驗於本所園藝系柑桔苗圃舉行，採用廣東檸檬、酸桔及枳殼根砧，嫁接溫州蜜柑，當秋芽開始發生時，分發芽時及二星期後二次塗布，發芽時一次塗布，發芽後二星期一次塗布及對照等４項處理，於第１次處理後２星期及第１次處理後４星期亦即第２次處理後２星期調查防治效果，詳如表五。

表五： 愛速靈防治柑桔潛蛾幼蟲記錄 58年8、9月於臺北

觀察項目	對照 9月2日調查	塗布藥劑	發芽時塗布一次 8月5日塗9月2日(4星期後)調查	發芽後2星期塗布一次 8月19日塗9月2日(2星期後)調查	發芽時及發芽2星期塗布二次	
					第一次塗後8月19日(2星期後)調查	第二次塗後9月2日(2星期後)調查
芽數	3.80	愛速靈	3.00	4.70	3.90	3.70
		加必隆	3.00	4.40	3.40	3.80
芽之長度 cm	23.40	愛速靈	28.50	24.80	18.40	34.90
		加必隆	36.00	28.90	16.80	36.40
每芽葉數	14.50	愛速靈	13.00	14.10	12.20	17.00
		加必隆	19.80	15.30	10.30	17.40
被害葉數	13.70	愛速靈	6.00	3.80	3.40	—
		加必隆	16.30	7.50	3.50	—
被害率	94.48	愛速靈	45.00	27.94	27.88	—
		加必隆	82.32	49.02	24.51	—

觀表五所示，採用愛速靈或加必隆同樣濃度及方法，防治柑桔潛蛾幼蟲，保護嫩芽葉，於柑桔開始發芽時及發芽後2星期，亦即第一次塗布後2星期行第二次塗布，獲得成功。如僅行塗布一次，不論在發芽時或發芽後二星期舉行，尚有28～82%嫩芽葉被害，並芽之長度，每芽葉數，顯為減少，尤以發芽後二星期塗布，影響最大。由此亦可知愛速靈或加必隆防治潛蛾幼蟲，保護嫩芽葉，僅有2星期（14天）之持續，14天後顯見無效。

58年在本系試驗，採用酸酸桔根砧，嫁接雪柑，4月15日潛蛾幼蟲開始為害，當第2次芽發生時5月6日及21日，第3次芽發生時6月8日及30日，第4次芽發生時7月10日，第五次芽發生時8月4日及14日，前後共行7次塗布12.5%愛速靈，獲得控制潛蛾幼蟲為害，十分成功。

四、結 果 探 討

採用愛速靈 12.5%濃度，塗布1～12年生柑桔樹幹，確可防治柑桔蚜蟲類、柑桔木蝨、角肩椿象、潛蛾幼蟲、紅蜘蛛、銹蜱等主要害蟲及一、二、三年生之600餘株椪柑示範結果，又可防治吹綿介殼蟲、球粉介殼蟲等共有8類害蟲。不但如此，平時捕食蚜蟲類及木蝨之六條、龜紋、赤星、二星小黑及褐尾等5種瓢蟲、斑翅、黑點等2種食蚜虻及寄生於桃蚜之黑繭小繭蜂、捲葉蚜及棉蚜之蚜蟲小蜂及紅褐繭小繭蜂、捲葉蚜、小桔蚜之褐繭小繭蜂、寄生潛蛾幼蟲之黑蚍蜂、黃蚍蜂，捕食紅蜘蛛之小黑瓢蟲、小黑隱翅蟲，捕食吹綿介殼蟲之澳洲瓢蟲、小紅瓢蟲，捕食球粉介殼蟲之蒙氏瓢蟲，寄生於鳳蝶類卵粒之澳洲赤眼卵蜂。黑卵蜂及捕食一般害蟲之螳螂，常見出沒園中，代人治蟲。

因為應用愛速靈塗布而非撒布，產生官能殺蟲作用，防治當時出現之上述各類主要柑桔害蟲，並不傷害此等害蟲之天敵，安全的出沒園中，捕食或寄生因塗布不周或後來侵入園中之害蟲，隨時控制害蟲至不成災密度之下。不如目前施行之撒布方法，防除害蟲，同時昆蟲類天敵亦被觸殺及殘毒而殺死，造成玉石俱燬慘境，不但惋惜，並引起副作用，即平時被有效天敵控制之素為次要害蟲，反因用

藥撒布防治主要害蟲，而被犧牲，失去控制頓成爲主要害蟲，益增防治困難。柑桔紅蜘蛛即爲一顯着之實例。

柑桔紅蜘蛛主要天敵爲昆蟲類天敵之小黑瓢蟲及小黑隱翅蟲等2種，經2年來改用愛速靈塗布之一、二、三年生600餘株橙類桔園，安全無恙，出沒園中，故紅蜘蛛爲害，未被注意，與本省 20 年前，未用馬拉松等有機磷劑防治柑桔害蟲時代相同。故今後如改用愛速靈塗布方法，防治柑桔害蟲，紅蜘蛛或可不必防治，18 種殺蟲殺蟎劑，或亦可不必採用，其他7種殺蟲劑，或亦可減少至2、3種，足可應付目前之柑桔害蟲問題，用藥量或更爲減少。採用塗布方法後，省工、省力、省水，是其餘事。

與 Shell 公司出品愛速靈殺蟲成份相同之奴還隆 (nuvacron) 爲 Ciba 公司出品，經作者等實驗，殺蟲效果完全相同，惟其有效成份含量爲 40%，假若與 60%之愛速靈價值換算相等，亦可採用防治。又有同一公司出品之加必隆 (carbicron) 防治柑桔害蟲效果亦佳，惟對人畜毒性較高，似以暫不採用爲安全。

五、全 文 提 要

1. 塗布官能殺蟲劑12.5%水溶性愛速靈 (60% azodrin Wsc 1:3) 於柑桔苗木砧木，未結果樹幹基部，結果樹主枝基部四周，長及其直徑之3、4倍，當每次發芽時及 10～14 天後連塗2次，可以保護嫩芽葉及果實，防止潛蛾幼蟲、木蝨、蚜蟲類、粉蝨類、粉介殼蟲類、吹綿介殼蟲類、有殼介殼蟲類、軟體介殼蟲類、椿象類、紅蜘蛛類、銹蟬等11類主要柑桔害蟲爲害，代替常行多量撒布藥劑方法。

2. 應用愛速靈塗布方法防治上述吸食性主要柑桔害蟲及潛食性潛蛾幼蟲，不但節省噴藥設備、勞力、用水，並因藥液不直接觸及柑桔害蟲及其昆蟲類天敵，如捕食柑桔紅蜘蛛之小黑瓢蟲，小黑隱翅蟲等獲得保護機會，立足園中，充分發揮捕食作用，控制至不成災密度之下，臺北木柵600餘株幼樹經二年素示範結果，獲得證實。因之，柑桔樹幹處理，防治害蟲，不但節省防治工本，簡化防治技術，益且便利農藥管理，實有採用推廣價值。

六、參 考 文 獻

羅幹成、陶家駒，1964，柑桔紅蜘蛛天敵調查及藥劑防治對其安全之檢討，中華農學會報新 48，35～49。

羅幹成，陶家駒，1966，臺灣柑桔吹綿介殼蟲之天敵，農業研究 15(3)52～53。

羅幹成，陶家駒，1966，臺灣柑桔球粉介殼蟲之天敵，農業研究 15(4)53～56。

陶家駒，1966，柑桔害蟲，臺灣省植物保護工作昆蟲篇 137～188。

陶家駒，1966，柑桔害蟲重點防治法，臺灣農村 2 (2)15。

陶家駒，羅幹成，1967，臺灣省柑桔害蟲的天敵調查及其利用，植物保護學會會刊 9 (3、4) 90～91。

陶家駒，羅幹成，許洞慶，1967，臺灣省蚜蟲捕食性天敵調查及其利用，植物保護學會學刊 9 (3、4) 92～93。

陶家駒，羅幹成，1968，臺灣省柑桔害蟲昆蟲類天敵調查，中華農學，72～109。

陶家駒，羅幹成，許洞慶，1968，捕食蚜蟲之瓢蟲，中華農學 1，31～71。

陶家駒，1968，防治柑桔害蟲之焦點——柑桔紅蜘蛛，臺灣農村 4 (1)31。

陶家駒，羅幹成，許洞慶，1968，捕食蚜蟲之食蚜虻及食蚜蠅，農業研究 17(3) 1～13。

陶家駒，吳國家，1968，柑桔害蟲藥劑防治試驗報告，植物保護學會會刊10(4)57～64。
Chiu, S. C. and Liu, C. S., 1969. Hymenopterous parasites of citrus, tobacco and vegetable aphids in Taiwan, Taiwan Agr. Res. Inst. Spec. Bull. 9, 1-14.
National Academy of Science. 1969. Insect pest management and control, Principles of plant and animal pest control 3, 1-508.

STUDIES ON BARK TREATMENT AGAINST CITRUS INSECTS

Charles Chia-chu Tao and Kuo-chia Wu

The present study was carried out in Taipei, Taiwan, Republic of China, during 1968 and 1969 with 11 kinds of systemic insecticides as bark treatment against citrus insects. First trial was to evaluate some systemic insecticides being used as conventional spray namely dimethoate, formothion (anthio), phos-phamidon (dimecron), metasystox (i), thiometon (ekatin), menazon (sayfos), bidrin, azodrin, nissol, amiphos and monitor (CS6858), each of them was diluted into active ingredient of 12.5, 6.25, 3.125% respectively and painted with Chinese pen on stock bark of grafted orange variety Jaffa and Lung king Kong to control citrus black aphid *Toxoptera citricida* (Kirkaldy) and citrus leaf miner *Phyllocnitis citrella* Staiton getting perfect control except dispersible powder of menazon. Emulsfiable concentrate of remaining systemic insecticides had more or less phytotoxicity like leaf chlorosis and leaf dropping, but water soluble concentrate was not.

Low toixcity and water soluble concentrate of azodrin 60% diluted into 12.5% was the first choice as bark treatment for further trials against other major citrus insects beside aphids and citrus leaf miner. Since the extensive field trials, citrus psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama, Florida red scale *Chrysomphalus ficus* Ashmead, green scale *Coccus viridis* Green, mealy bug *Nipaecoccus filamentosus* Cockerel, fluted scale *Icerya purchasi* Maskell, spiny white fly *Aleurocanthus spiniferus* Quaintance, citrus stink bug *Rhynchocoris humeralis* Thunberg, citrus red mite *Panonychus citri* (McGregor) and citrus rust mite *Phyllocoptruta oleivora* (Ashmead) were proved also effective.

The proper time of painting was just the first sign of leaf bud formation and 10 to 14 days later making further application. The adaptable site of painting was around stock of nursery tree, basal trunk of nonfruit bearing tree and basal part of main branches of fruit bearing tree as high as 3 times of its diameter with painting brush respectively. Over 600 nonfruit bearing trees were treated since end of July, 1968 to first of October, 1969. After that there was not to be need of mite control again.

Receiving bark treatment citrus grove, the major predators and parasites of aphids like *Menochilus sexmaculatus* Fabricius, *Propylaea iaponica* Thunberg, *Lemnia*

swinhoei Crotch, ***Pseudaspidimerus japonensis*** Nakane et Arahi and ***Scymnus*** (***Pullus***) sp. (Coccinellidae, Coleoptiera), ***Syrphus aegrotis*** Fabricius and ***Epitrophe balteatus*** De Geer (Syrphidae, Diptera), ***Aphelinus*** sp. (Aphelinidae, Hymenoptera) and ***Ephedrus persicae*** Froggatt and ***Lipolexis gracilis*** Forster (Aphidiidae, Hymenoptera), citrus leaf mner as ***Cirrosiphilus ingenaus*** Gahan, ***Tetrastichus*** sp. (Eulophidae, Hymenoptera), citrus dogs as ***Trichogramma australicum*** Girault (Trichogrammatidae, Hymenotera), ***Telenomus*** sp. (Scelionidae, Hymenoptera), fluted scale as ***Rhodolia cardinalis*** (Mulsant) aud ***R. pumila*** Weise (Coccinellidae, Coleoptera), mealy bug as ***Cryptolaemus montrouzieri*** (Mulsant) (Coccinellidae, Coleoptera), citrus mite as ***Stethorus iaponicus*** Sasaji (Coccinellidae, Coleoptera) and ***Oligota*** sp. (Staphylinidae, Coleoptera) were found quite often, they worked their preys or hosts very well below economic level and special control was unnecessary.

Azodrin 12.5% as bark treatment against citrus insects was not only instead of frequency high volume conventional spray saving lots of water, labour and spraying equipment but also kinds and amount of insecticides and miticides used. Simplifying control technique and pesticide regulation are benifit to both citrus growers and government but unfortunately making lots trouble of pesticide dealers in near future.